

## DEVICE FOR HANDLING OPTICAL RECORDING MEDIUM

Patent Number: JP63053724  
Publication date: 1988-03-08  
Inventor(s): SAITO ETSUO  
Applicant(s):: TOSHIBA CORP  
Requested Patent: ☐ JP63053724  
Application Number: JP19860198432 19860825  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G11B7/00 ; B42D15/02 ; G06K17/00 ; G11B20/10  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To improve the accuracy of data recording by providing means for reading the recording condition of the position of an optical recording surface corresponding to the position data supplied from an external device, discriminating whether the data is already recorded or not and recording the data in the position of the optical recording surface when said data is not recorded.

**CONSTITUTION:** The recording data and the track number indicating the recording position are supplied from a host computer to a control part 23. The control part 23 controls the same and drives a semiconductor laser oscillator in an optical part 21 to control a conveyance control part 26 so that the optical part 21 is subjected to track jumping to the track position corresponding to the track number. Reading of writing data is executed by the binary coded signal corresponding to the reflected light from said track, by which the presence or absence of the data recording is judged. The recording data is supplied to a writing signal processing part 31 when the discrimination signal of a low level is supplied thereto from a writing data detecting part 24. Said processing part causes a laser driver 25 to drive the semiconductor laser oscillator according to the writing signal converted according to the recording data to record the data in the track. The recording accuracy of the data is thereby improved.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-198432

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)9月2日

G 11 B 7/085  
G 02 B 7/11

C-7247-5D  
L-7448-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 フォーカス制御装置

⑯ 特 願 昭60-40011

⑰ 出 願 昭60(1985)2月27日

⑱ 発 明 者 土 井 勝 宣 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリシパス光学工業株式会社内

⑲ 出 願 人 オリシパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 伊 藤 進

明 細 書

1. 発明の名称

フォーカス制御装置

2. 特許請求の範囲

光学的記録媒体にフォーカス用光学系を用いて光源の光をスポット状に集光して照射して記録又は再生するための光ピックアップを備え、前記光学系を記録媒体に対してデフォーカス状態からフォーカス状態に設定するために、駆動装置を作動させて前記光学系を移動するフォーカスサーチ手段と、該フォーカスサーチした場合におけるフォーカス状態からのずれに対応するフォーカスエラー信号の検出手段と、該フォーカスエラー信号によりフォーカス引込み範囲内に達した場合にフォーカスサーボループを作動させるフォーカスサーボ手段とを有する光学的記録再生装置において、前記光学系を少くともフォーカス引込み範囲を含む範囲で適宜ステップ数で移動した場合におけるフォーカスエラー信号を順次メモリに記録し、該記録したフォーカスエラー信号データをそれぞれ

比較する等の演算を行い、フォーカスサーボループを作動させるか否かの判別を行うための基準レベルの設定又は補正を、実際のフォーカスサーチに先立って行えるようにしたことを特徴とするフォーカス制御装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の技術分野]

本発明はピックアップの光学系とかディスクの反射率等にはばらつきがある場合にも適正な状態に設定して、記録又は再生できるようにする光学的記録再生装置用のフォーカス制御装置に関する。

[発明の技術的背景とその問題点]

近年、コンピュータ等情報に関連する産業の進展が目ざましく、取扱われる情報量が飛躍的に拡大化する状況にある。

このため、従来の磁気ヘッドに代ってレーザ光を用いて円盤状記録媒体に情報を光学的に高密度に記録したり、高速度で再生したりすることができる光学的記録再生装置が注目される状況にある。

ところで、上記円盤状記録媒体(以下ディスク

という)に記録したり、再生する場合、対物レンズ系等からなる光ピックアップをフォーカス状態に設定し、そのフォーカス状態を保持する必要がある。このため、一般に、ディスクからの距離に応じてその出力が変化する光検出器の誤差信号を利用して光ピックアップをフォーカス状態に維持可能とするフォーカスサーボ領域内に設定し、その後フォーカスサーボを作動させることにより、フォーカス状態に保持する方法が採用される。

この種の装置の従来例として、例えば特開昭56-7246号公報がある。

この従来例において開示されているように、臨界角法を用いることにより、光検出器の誤差信号出力はフォーカス近傍において距離と共に略正弦波状に変化するため、この正弦波状に変化する領域に入ったとき、フォーカスサーボを作動させればその波形の略中央のフォーカス状態に設定できる。

しかしながら、上記光ピックアップの光学系部分とか光検出器等にばらつきがある場合とか、デ

ィスクの反射率あるいは透過率等が製品ごとにはばらついたりした場合、上記誤差信号の出力レベルとか出力波形が変化してしまうため、オートフォーカスを正しく設定することができなくなってしまうという問題があった。

#### [発明の目的]

本発明は上述した点にかんがみてなされたもので、光ピックアップの光学系とかディスクの反射率等がばらつく場合にもフォーカスサーボ領域内に引き込み可能とするフォーカス制御装置を提供することを目的とする。

#### [発明の概要]

本発明は実際にオートフォーカスを動作させるに先立ち、光ピックアップを駆動して、各状態での光検出器の誤差信号出力を取りこみ、該誤差信号の出力レベルに基づいてフォーカスサーボループをONにする場合の判別用しきい値を設定することにより、光ピックアップのばらつきとかディスクの反射率等に左右されないで確実にオートフォーカスできるようにしている。

#### [発明の実施例]

以下図面を参照して本発明を具体的に説明する。

第1図ないし第4図は本発明の1実施例に係り、第1図は1実施例の主要部を示し、第2図はフォーカス用光学系とディスクとの距離に対するフォーカスエラー信号の出力波形を示し、第3図は1実施例のフローチャートを示し、第4図はフォーカスサーチする場合のフローチャートを示す。

本発明の1実施例を備えた光学的記録再生装置1の主要部は第1図に示す構成である。

図示しないレーザ光は対物レンズ2によって、回転駆動される光学的記録媒体としてのディスク3に集光してスポット状に照射できるようにしてある。

上記レーザ光は記録時には高いエネルギー密度の状態で使用され、再生時には弱いエネルギー密度で使用される。

上記対物レンズ2は、フォーカスドライバ4を経てフォーカスコイル5に印加される駆動信号レベルによって、ディスク3からの距離が変化され

るようにしてあり、正規の使用状態ではディスク3でレーザ光がスポット状に集光(ジャスト)フォーカス状態である。

上記ディスク3で反射された光は、対物レンズ2で平行光束にされ、その後入/4板、偏光ビームスプリッタの作用により光路が変えられフォーカス設定用に用いられる4分割光検出器6に入射される。(具体的な光学系は例えば特開昭56-7246号に記載のものをいれればよい。)

上記4分割光検出器6におけるフォトダイオードD<sub>1</sub>、D<sub>2</sub>、D<sub>3</sub>、D<sub>4</sub>の出力は、加算器7、8でそれぞれ加算される。しかし加算器7、8の出力はさらに加算器9及び減算器(差動増幅器)10でそれぞれ直流加算信号S<sub>DC</sub>とフォーカスエラー信号S<sub>FER</sub>にされ、CPU13のA/Dコンバータ12に入力されるようにしてある。

上記フォーカスエラー信号S<sub>FER</sub>は、臨界角法(例えば特開昭56-7246号に示される。)によって、対物レンズ2がディスク3に近い距離から離れるに従って、第2図に示すように、フォ

ーカス位置 (JUST FOCUS) L」に近づくにつれ、一旦出力レベルが谷に落ち込むようにさがり、その後フォーカス位置 L」を略中央に含むフォーカス引込み範囲 W 内においては急激に立ち上がり、極大点に達した後再び急激に立ち下がり、谷状部分を経てゆっくりと増加する出力波形を示すことが特徴的である。

従って、1実施例に係る記録再生装置 1 は、対物レンズ 2 を第 2 図におけるディスク 3 に近い距離状態にあらかじめ設定し、その後対物レンズ 2 を遠ざけていき、最初の谷に落ち込む途中のレベル S<sub>a</sub> を検出し、その後フォーカス引込み範囲 W 内における例えばフォーカス位置 L」に十分近い位置でのレベル S<sub>b</sub> を検出した場合にフォーカサーボを作動させることにより、その後短時間で (ジャスト) フォーカス状態に設定できるようにしてある。

ところで上記 CPU 13 は、図示しない ROM に書き込まれたプログラムデータを読み込み、そのプログラム内容を解釈して順次実行する。

(又は減少)させて出力した際における光検出器 6 から出力されるフォーカスエラー信号 S<sub>FER</sub> を A/D コンバータ 12 を経てディジタル量にして順次格納するのみであるので非常に高速度で行うことができる。

この処理過程を第 3 図 (a) のフローチャートで示す。

即ち、レベルセットのスタートにより I/O ポート B 14 から出力されるデータ内容はクリアされ、対物レンズ 2 は初期位置に位置される。しかし、対物レンズ 2 を微小ピッチ量ずつ移動するのに相当するステップ変数 (インデックス) I を 0 に設定し、この変数 I を変えた場合、A/D コンバータ 12 を経て取り込まれるフォーカスエラー信号 S<sub>FER</sub> のディジタルデータ D S<sub>FER</sub> をレベルセット用エラー信号データ D S<sub>FER</sub> (I) に対応させる。しかして、I/O ポート B 14 から出力される対物レンズ移動用ディジタルデータ D S を 1 ステップずつ大きくし、これに応じてインデックス I を 1 ずつ増大し、その際における A/D

即ち、CPU 13 は、I/O ポート B (符号 14) を経てフォーカスレベル設定のためのディジタルデータ出力 D S を順次変化し、この出力は D/A コンバータ 15 によってアナログ量に変換され、フォーカスコイル 5 には対物レンズ 2 をディスク 3 から少しずつ遠ざける信号が印加される。

しかして、微小量ずつ移動された対物レンズ 2 の各位置で、検出されたフォーカスエラー信号 S<sub>FER</sub> は、A/D コンバータ 12 を経てディジタルデータ D S<sub>FER</sub> にされてメモリ 16 に順次格納されるようにしてある。従って、上記 I/O ポート B 14 から出力されるディジタルデータ量を第 2 図におけるフォーカス引込み範囲 W をカバーできるように、適宜のステップ数及びステップ幅のものに設定することにより、上記メモリ 16 内には第 2 図の特性に対応するディジタルデータ D S<sub>FER</sub> が順次格納される。

上記各微小変位位置に於けるフォーカスエラー信号 S<sub>FER</sub> のデータ D S<sub>FER</sub> の取込みは、I/O ポート B 14 からのディジタルデータ D S を増加

コンバータ 12 を経て取り込まれるディジタルデータ D S<sub>FER</sub> をエラー信号データ D S<sub>FER</sub> (I) としてメモリ 16 に順次書き込んでいく。この処理を繰り返し、I/O ポート B 14 から出力されるデータ数が所定ステップ数に達した場合 (I/O ポート B が FULL と記す。) にデータ取込み過程を終える。

上記データの取込みが終了すると、インデックス I = 0 のデータが出力される等して対物レンズ 2 は初期位置に戻される。しかして、CPU 13 は、上記メモリ 16 のデータ D S<sub>FER</sub> を読出し、算術演算論理ユニット (ALU と記す) 17 内で、比較等の演算を行い、データの最大値 D S<sub>FERMAX</sub>、最小値 D S<sub>FERMIN</sub> 及び平均値 D S<sub>FERAV</sub> を求める等の処理を行う。

この処理過程を第 3 図 (b) に示す。

即ち、インデックス I を 0 にしてクリアし、この場合でのメモリデータ D S<sub>FER</sub> をデータの最大値 D S<sub>FERMAX</sub>、最小値 D S<sub>FERMIN</sub>、総和値 D S<sub>FERTOT</sub> をそれぞれ収納するためのレジスタ内に代

入する。

しかして、インデックス $I$ を1つ大きくし、その場合におけるメモリデータ $DS_{FER}(I)$ (この場合 $I=1$ )が前記レジスタ内の最大値 $DS_{FERMAX}$ より大きい場合にはこの大きい場合で置換し、小さい場合には置換しない。しかして、このメモリデータ $DS_{FER}(I)$ がレジスタ内の最小値 $DS_{FERMIN}$ より小さい場合にはこの値で置換し、そうでない場合には置換しない。このことをインデックス $I$ の値を1ずつ増大して繰り返し行う。これらの比較及び置換等の処理がされたメモリデータは加算されて、総和値 $DS_{FERTOT}$ の値にされる。この処理がインデックス $I$ の最大数(例えば255)に達するまでインデックス $I$ を1ずつ大きくして繰り返して行われ、最大数に達すると、上記総和数 $DS_{FERTOT}$ をステップ総数( $I=0$ から始まるのでこの場合インデックスの最大数+1となる。)で除して平均値 $DS_{FERAV}$ が求められる。

又、上記比較及び置換等の処理によって、第2

われると、第4図に示すフローチャートに従ってフォーカスサーチが行われ、上記レベル $S_a$ を通った後、レベル $S_b$ 以上になった時点でフォーカスサーチがオンされフォーカスループが形成されて速やかにフォーカス状態に設定される。

即ち、フォーカスサーチが開始されると共に、 $I/O$ ポートB14のデータ内容はクリアされた後、該 $I/O$ ポートB14の出力データが適宜ステップ幅で順次大きくなり、この出力データはD/Aコンバータ15を経てアナログ量にされ、フォーカスドライバ4を経てフォーカスコイル5に印加され、対物レンズ2をディスク3から順次遠ざけるようにする。しかして、対物レンズ2が移動されている途中の位置で、光検出器6を経て出力されるフォーカスエラー信号 $S_{FER}$ のA/Dコンバータ12を経たデジタルデータがCPU13に取り込まれ、レベル $S_a$ に対応するデジタルデータより大きいかなんかの比較がALU17にて行われる。各A/D変換データの取込みは、各ステップにおいて例えば40回ずつ行われる。し

図におけるフォーカスエラー信号波形の最小値及び最大値に対応するデジタルデータが求められる。

しかして、第3図(c)に示すように、フォーカスサーチする場合の判別レベル $S_b$ のデジタル量 $DS_b$ を例えば平均値 $DS_b = DS_{FERAV}$ とし、判別レベル $a$ のデジタル量 $DS_a$ を $DS_a = (S_{FERAV} + S_{FERMIN}) / 2$ に設定する。

上記各レベル $S_a$ 、 $S_b$ が求められると、これらのレベル $S_a$ 、 $S_b$ は実際のフォーカスエラー信号 $S_{FER}$ に基づいて求められるので、ディスク3が交換された場合等において、反射率が変わった場合にもそのディスク3に依りて適正に設定される。又、光ピックアップの光学系あるいは光検出器6の光電変換効率等が製品ごとに異なる場合にも、その光検出器によって出力されるフォーカスエラー信号 $S_{FER}$ に基づいて設定されるので、光ピックアップの光学系あるいは光検出器等に殆んど左右されることがない。

上述のようにしてフォーカスレベルの設定が行

かして、比較した場合、レベル $S_a$ (のデジタルデータ $DS_a$ )より大きい場合で、40回に達しない場合には引き続いてA/D変換データが取り込まれ、40回に達した場合には $I/O$ ポートB14の出力データが1ステップ幅だけ増加され、引き続いてA/D変換データとレベル $S_a$ のデジタルデータ $DS_a$ との比較が繰り返される。

この過程によって、対物レンズ2は略ステップ状又は連続的にディスク3から遠ざかるので、フォーカスエラー信号 $S_{FER}$ がレベル $S_a$ より小さくなる状態に達する。しかして、レベル $S_a$ より小さくなると、 $I/O$ ポートB14の出力データが1ステップ分だけ大きくされ、今度は取込まれたフォーカスエラー信号 $S_{FER}$ のデジタルデータ $DS_{FER}$ がレベル $S_b$ のデジタルデータ $DS_b$ より大きくなるかなんかの比較が行われる。同様に各ステップごとに40回のA/D変換が行われ、各ステップごとに40回のA/D変換データでレベル $S_b$ のデジタルデータ $DS_b$ と比較が繰り返される。尚、このレベル $S_b$ を検出する際の移

動ステップ幅は、上記レベルS<sub>a</sub>の場合よりも小さくすることが望ましい。

上記各ステップごとに40回の比較が行われた際、レベルS<sub>b</sub>を越えない場合には、引き続いてI/OポートB14の出力がステップ幅ずつ増加される。

上記のフォーカスサーチにより、対物レンズ2は順次ディスク3から遠ざかるので間もなくレベルS<sub>b</sub>の殆んどフォーカス位置L<sub>j</sub>を横切ることによりこの位置でレベルS<sub>b</sub>より大きくなる。すると、I/OポートA18からフォーカスエラー信号S<sub>FER</sub>の出力はCPU13を経ないで、ローパスフィルタ(LPF)19、位相補償ネットワーク(PCN)20を経てアナログ等のスイッチ21がオンされて、フォーカスドライバ4に出力されるようになる。

このフォーカスエラー信号S<sub>FER</sub>によって、対物レンズ2はディスク3に対して殆んどフォーカス位置L<sub>j</sub>に保持されるようになる。つまりこの

ものでなく、ディスク3に近づける方向に移動してフォーカスレベルの設定を行うようにしても良い。

この場合にはフォーカス引込み範囲Wの外側のレベルS<sub>a</sub>に対応するレベルS<sub>c</sub>の他に、該レベルS<sub>c</sub>とレベルS<sub>b</sub>との間にさらにもう1つのレベルS<sub>d</sub>をフォーカスサーチするための判別に用いることが、より確実にオートフォーカスするために望ましい。

尚、上述の各レベルS<sub>a</sub>、S<sub>b</sub>等の設定式は上述したものに限定されるものでない。

又、本発明は光ディスク等の光学的記録再生装置に限らず、磁気ディスク等の記録再生装置に広く適用できるものである。

又、本発明の判別用しきい値設定手段は実際にフォーカスサーチするのに先立って行われることが望ましいが、フォーカスサーチの前に必ず行われなければならないものでなく定期的等で行うようにしても良い。又、判別用レベルはバックアップ電源で電源オフ時にも保持できるようにし、レ

フォーカスエラー信号S<sub>FER</sub>はフォーカス位置L<sub>j</sub>から遠ざかると、その信号出力の極性がフォーカス位置L<sub>j</sub>に戻す方向になり、近づきすぎるとその極性がフォーカス位置L<sub>j</sub>に戻す方向に変わり、いずれにしても殆んどフォーカス位置に保持する作用をする。

又、このフォーカスエラー信号S<sub>FER</sub>は差動増幅器10等の温度ドリフトの影響がある場合にはフォーカス位置L<sub>j</sub>から若干ずれた位置に保持することになるが、直流加算信号S<sub>DC</sub>がA/Dコンバータ12を経てCPU13のレジスタに適宜間隔で取り込まれ、先行するデータと比較してその値が大きくなる方向に対物レンズ2を移動させる補正信号を出力し、この信号をフォーカス駆動出力に加算して出力するため、上記温度ドリフト等に影響されることなく常時フォーカス状態に保持される。

尚、上述においては対物レンズ2はディスク3から遠ざける方向に移動してフォーカスレベルの設定を行っているが、本発明はこれに限定される

ベル更新時に補正あるいは更新値で置換するようにすることもできる。

又、実施例では、臨界角法について述べたが、非点収差法等他のフォーカス検出方式にも用いることができる。

#### [発明の効果]

以上述べたように本発明によれば、実際にフォーカスサーチを行って対物レンズを移動し、フォーカスエラー信号が判別レベルに達した場合にフォーカスサーボ機構を作動させるに先立ち、事前に対物レンズを移動させて実際のフォーカスエラー信号波形レベルを調べ、この波形レベルに応じて判別レベルを設定若しくは制御する手段を設けてあるので、光ピックアップの光学系にばらつきがあったり光検出器の光電変換効率がばらついたり、ディスクの反射率等がばらついたりする等の影響に殆んど左右されず、適正な判別レベル値でサーボ機構を作動させることができる。

又、フォーカスサーチした場合、確実且つ短時間でフォーカス状態に設定できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

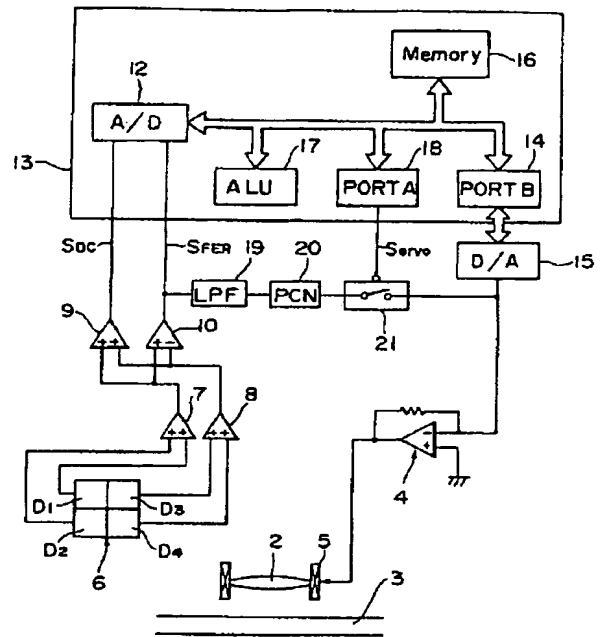
第1図ないし第4図は本発明の1実施例に係り、第1図は1実施例の主要部を示す構成図、第2図はディスクとフォーカス用光学系との距離に対するフォーカスエラー信号の出力波形を示す特性図、第3図は1実施例の動作説明用のフローチャート図、第4図はフォーカスサーチする場合のフローチャート図である。

- |                 |            |
|-----------------|------------|
| 1 ... 光学的記録再生装置 | 3 ... ディスク |
| 2 ... 対物レンズ     |            |
| 4 ... フォーカスドライバ |            |
| 5 ... フォーカスコイル  | 6 ... 光検出器 |
| 7, 8, 9 ... 加算器 | 10 ... 減算器 |
| 12 ... A/Dコンバータ | 13 ... CPU |
| 15 ... D/Aコンバータ | 16 ... メモリ |

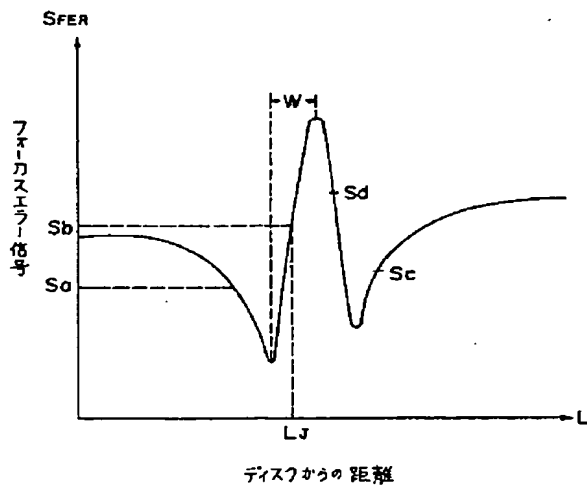
代理人 弁理士 伊藤 進



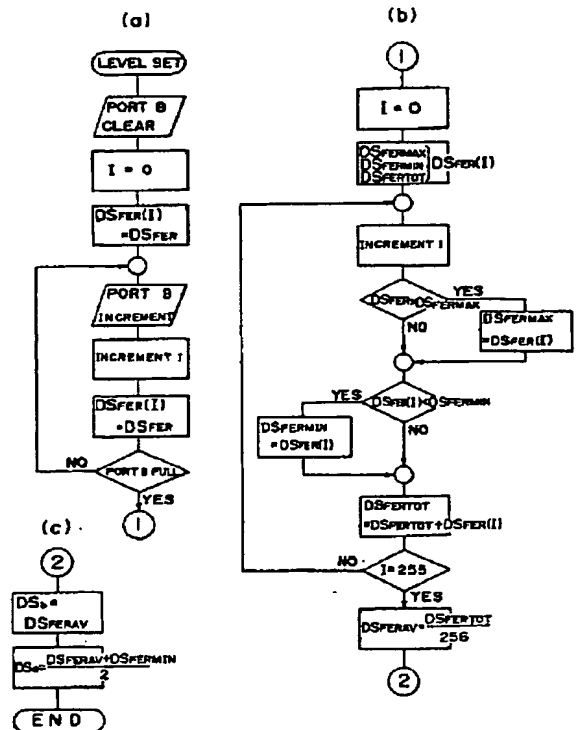
第1図



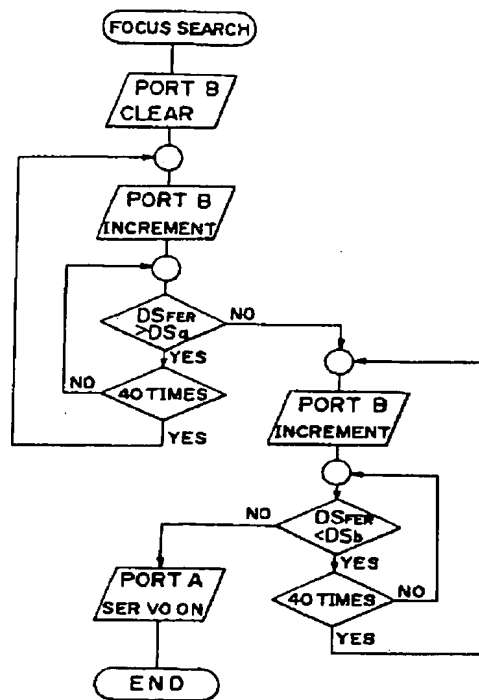
第2図



第3図



第 4 図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第6部門第4区分  
【発行日】平成5年(1993)6月25日

【公開番号】特開昭61-198432  
【公開日】昭和61年(1986)9月2日  
【年通号数】公開特許公報61-1985  
【出願番号】特願昭60-40011  
【国際特許分類第5版】  
G11B 7/085 C 8524-5D

### 手続補正書

平成4年2月25日

特許庁長官 深沢 巨 殿

#### 1. 事件の表示

昭和60年特許願第40011号

#### 2. 発明の名称

フォーカス制御装置

#### 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

〒151 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(037) オリンパス光学工業株式会社

代表者 下山 敏 郎

#### 4. 補正命令の日付 (自発)

#### 5. 補正により増加する発明の数 なし

#### 6. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲の欄及び発明の詳細な説明の欄

#### 7. 補正の内容

- (1) 特許請求の範囲を別紙の通り補正する。
- (2) 明細書第3頁第2行と第6行、及び第4頁第14行の「光ピックアップ」を「光ピックアップの光学系」に補正する。
- (3) 同第4頁第16行の「の出力レベル」を削除する。
- (4) 同第18頁第7行～第18行の「以上述べたように一作動させることができる。」を次の通りに補正する。

「以上述べたように本発明によれば、フォーカスエラー信号がフォーカスサーボ引き込み範囲の所定の基準値に達した場合にフォーカスサーボループを作動させるフォーカス制御装置において、フォーカスサーボループの作動に先立って光ピックアップの光学系を移動させ、そのときに少なくともフォーカスサーボ引き込み範囲において検出される実際のフォーカスエラー信号の値を順次記憶し、その記憶値に基づいて基準値を決定するようにしているので、光ピック

別 紙

アップの光学系や光検出器の光電変換効率、あるいはディスクの反射率がバラついたりしてもその影響に応じ補正された基準値を得ることができる。その結果、確実にオートフォーカスできるようになる。」

「2. 特許請求の範囲

光学的光記録媒体にフォーカス用光学系を用いて光源の光をスポット状に集光して照射して情報を記録又は再生するための光ピックアップと、

前記光学系を前記記録媒体に対してデフォーカス状態からフォーカス状態に設定するために前記光学系を移動するフォーカスサーチ手段と、

フォーカスサーチをした場合におけるフォーカス状態からのずれに対応するフォーカスエラー信号の検出手段と、

このフォーカスエラー信号がフォーカスサーボ引き込み範囲の所定の基準値に達した場合にフォーカスサーボループを作動させるフォーカスサーボ手段とを有するフォーカス制御装置において、

前記フォーカスサーボループの作動に先立って前記光学系を移動させ、そのときに前記検出手段により少なくとも前記フォーカスサーボ引き込み範囲において検出されるフォーカスエラー

信号の値を順次記憶するメモリ手段と、このメモリ手段の出力から上記基準値を決定する基準値決定手段を有することを特徴とするフォーカス制御装置。」

特許出願人 オリンパス光学工業株式会社